

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-128395

(43)Date of publication of application : 21.05.1996

(51)Int.Cl.

F04C 18/02

F04C 29/04

(21)Application number : 06-269733

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 02.11.1994

(72)Inventor : MACHIDA SHIGERU

SUZUKI AKIRA

SHIiki KAZUAKI

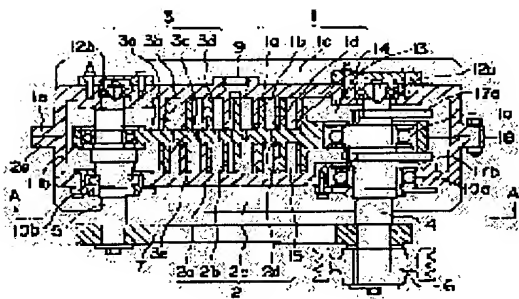
KAWANO ISAMU

(54) SCROLL TYPE COMPRESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a double scroll compressor having few discharge loss, low discharge temperature and a high reliability drive mechanism.

CONSTITUTION: A plurality of crankshafts 4, 5 supported on a fixed scroll are disposed in a suction atmosphere on the outer peripheral part of a turning scroll 3 in a double scroll compressor having balance weights of the respective crankshafts in the suction atmosphere so that the turning scroll 3 is supported to provide an outer peripheral drive system drivably turned and a communicating hole is provided in the center part of an end plate 3a of the turning scroll 3. Further, gas is compressed to the center parts of both turning scroll and fixed scroll 1, 2 and discharged from a discharge port 9 in compressive operation chambers 14, 15 on both sides of the turning scroll 3, so that the mutual contact surface pressure on both scroll laps is few, discharge loss and discharged gas temperature are reduced and a large capacity compact



compressor is provided.

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is a circular movement form positive displacement compressor which compresses a gas, reducing the volume of a compression actuation room, and relates to the scrolling compressor with which falcation compression space is formed of the scrolling member constituted especially spirally.

[0002]

[Description of the Prior Art] If the scrolling compressor is known from the former and the fundamental principle of operation is explained This compressor engages two scrolling members, fixed scrolling which stood straight and formed the spiral scrolling lap in the end plate, and revolution scrolling, of each other. It is made to circle relatively, restraining one scrolling member (revolution scrolling) so that it may not rotate to the scrolling member (fixed scrolling) of another side. A gas is made to compress toward a center section from the periphery section of a scrolling member, decreasing the volume of the compression actuation room formed among both laps.

[0003] In this kind of scrolling compressor, the thing of structure which receives the force in which revolution scrolling and fixed scrolling desert mutually with the pressure of the gas of the compression actuation interior of a room formed by the scrolling lap, and the thing of structure which it has [thing] a scrolling lap to both sides of a revolution scrolling end plate, and a compression actuation room is formed [thing] to each field, and makes the thrust force with a compression gas cancel are. There are some which are indicated by JP,1-313684,A as a well-known technique near this invention. According to this well-known technique, revolution scrolling with both the gear teeth arranged between fixed scrolling is driven with the driving shaft prepared in the center section, and it assists a circular movement with the parallel shaft arranged independently at the periphery section, and with the driving shaft, it is constituted so that revolution scrolling may exercise smoothly. Furthermore, the driving shaft is constituted so that it may be supported by plain bearing and a lubricating oil may be supplied to each bearing.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the above-mentioned conventional technique, it consists of conditions of having been inserted into fixed scrolling by which two revolution scrolling has been arranged in parallel, and since the driving shaft equipped with the balance weight is arranged in the center section of fixed scrolling, it is in a difficult situation to form a compression actuation room to a center section. In a scrolling form compressor, when the ratio of suction pressure and a discharge pressure is large, namely, in order to obtain a high pressure ratio, generally it is necessary to enlarge the number of turns of a swirl lap. By the way, since the need radius of a core was mostly determined by arranging a driving shaft and a balance weight in the conventional technique, in order to obtain a high pressure ratio, there was a problem that an outer diameter had to be enlarged. And since the weight of revolution scrolling will become large if an outer diameter becomes large, magnitude of a balance weight must also be enlarged as this result. then -- further -- an outer diameter -- large -- not carrying out -- it does not obtain, but when the design which did

not become that what is necessary is just to enlarge an outer diameter in proportion to a pressure ratio simply, but considered both balance is performed, there is a problem of becoming a compressor big on the whole.

[0005] Furthermore, since the driving shaft of revolution scrolling is prepared in the central space of fixed scrolling, a driving shaft will always be exposed into a hot regurgitation gas ambient atmosphere during compressor operation. Since especially the bearing of one fixed scrolling ***** driving shaft is in contact with the regurgitation gas passageway and has been conditions severe in temperature, bearing is in the condition of being easy to receive damage. Furthermore, in the operational status which enlarged the pressure ratio with the same configuration, the temperature level of the regurgitation gas of center-section space becomes still higher, and damage fatal to a compressor, such as making bearing generate "*****" etc., will be caused. By the way, although applying this compressor as a charger for automobile engines is described by the example in said official report, the average pressure ratio in the standard operational status of this kind of compressor is three or less about. Therefore, it is thought with 120 outline Centigrade order that the temperature of the gas after compression takes into consideration the assumption and heat dissipation which are called adiabatic-compression change. Although it is not describing at all using a well-known technique on the other hand as a general-purpose air compressor positioned at the field of an industrial machine, in the case where it applies to a general-purpose air compressor, the usual operation pressure ratios are 7-9 about. Therefore, with the general-purpose air compressor of an oil free type, the temperature of a regurgitation gas turns into temperature exceeding 200-degree Centigrade also by the usual operational status. Therefore, in the scrolling compressor of a main drive method, since a driving shaft is exposed to a very high temperature environment, there is a difficulty in operating with the compressor of structure in temperature conventionally.

[0006] Furthermore, sufficient consideration is not made about operation in the high pressure ratio condition -- there is no publication about the heat dissipation design for operating a compressor, such as preparing a fin in the front face of fixed scrolling in said well-known technique, at low temperature. Furthermore, in a point, high pressure gas flows backwards to a compression actuation room at scrolling lap volume the beginning of a center-section side with the circular movement of revolution scrolling from the regurgitation room where the contact of revolution scrolling and fixed scrolling moves and which is alike, therefore is located in a point at this beginning of a volume. At this time, if a regurgitation room is large like a well-known technique, a reflux flow will increase. The so-called repressing loss will be caused, the hot gas it was [gas] full of the regurgitation room at the compression actuation room near the center section will be again compressed in temperature, and regurgitation gas temperature becomes higher, and this phenomenon falls by the increment in repressing power efficiently.

[0007] The 1st purpose of this invention is to offer the scrolling compressor which can obtain a pressure ratio small a scrolling outer diameter and high. Furthermore, the 2nd purpose is in the condition that there is no lubricating oil in the compression actuation interior of a room to offer a powerful scrolling compressor moreover at low temperature also with a high pressure ratio. Furthermore, the 3rd purpose is to offer a lightweight scrolling compressor, even if a compressor output is large.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention arranges revolution scrolling which has a scrolling lap to both sides of an end plate between fixed scrolling of the pair arranged in parallel, in order to attain the above-mentioned purpose. In the scrolling compressor of the

structure into which a gas is made to compress by making it circle in revolution scrolling at the compression actuation room of the both sides of a revolution scrolling end plate. While two or more crankshafts with which eccentricity equipped the periphery section of revolution scrolling with the same eccentric section are arranged so that it may intersect perpendicularly with said end plate side, and supporting each crankshaft pivotable by fixed scrolling of said pair. The eccentric section of each of said crankshaft is supported by the bearing fixed to revolution scrolling, and while considering as the driving shaft which made at least one in a crankshaft connect with the source of power, it is characterized by making the phase of the eccentricity of each crankshaft in agreement.

[0009] In addition to an above-mentioned configuration, both the driving shaft and other crankshafts that drive revolution scrolling are arranged in an intake gas, and you may make it prepare a free passage hole in the center section of the revolution scrolling end plate.

[0010] Furthermore, it is good also as a configuration which prepared two or more free passage holes which make almost in phase the phase of the location of the scrolling lap formed in the both sides of a revolution scrolling end plate, and open mutually the compression actuation room of end plate both sides for free passage to this end plate along with a scrolling lap.

[0011] Furthermore, it is good also as a configuration which shifted the compression actuation room 90 degrees mutually by shifting mutually the phase of the location of the scrolling lap formed in the both sides of a revolution scrolling end plate about 90 degrees.

[0012] Moreover, it is desirable to combine the crankshafts and driving shafts other than said driving shaft by the synchronous driving means.

[0013] A regurgitation port may be established in the end plate center section of one fixed scrolling, may prepare the free passage hole which opens the compression actuation room of the end plate both sides of revolution scrolling for free passage in the center section of the end plate of revolution scrolling, prepares it in the end plate center section of both fixed scrolling, respectively, and you may make it make it join by the downstream.

[0014] Furthermore, it is effective to form the fin for radiating heat outside efficiently in the heat which constitutes revolution and fixed scrolling with an aluminium alloy, and is generated inside a compressor in a fixed scrolling outside surface. In addition, when the scrolling member consists of nonferrous metals, such as an aluminium alloy, it is more desirable to perform good surface treatment of lubricating properties to a lap front face.

[0015] As for the balance weight attached in a crankshaft, arranging between both fixed scrolling is desirable, and the bearing which supports a crankshaft to revolve to fixed scrolling is good to use the thing of one fixed scrolling as plain bearing.

[0016] Furthermore, the free passage hole which opens the exterior and a compression actuation room for free passage may be prepared in a fixed scrolling end plate side, and the liquid tank arranged outside for piping which equipped this free passage hole with the valve may be connected.

[0017]

[Function] In the configuration of this invention, since a scrolling lap can be constituted to a core by having made arrangement of a driving shaft into the periphery section, the diameter of scrolling is small, and a big pressure ratio is obtained, and the leakage lump by the compression actuation room of a core from a regurgitation room decreases. Therefore, since there is little compression loss under compression actuation, while a discharge temperature can operate in the low condition, a highly efficient compressor is obtained.

[0018] Moreover, if the free passage hole which makes the compression actuation room of the both sides of a revolution scrolling end plate open for free passage is prepared in the end

plate of revolution scrolling, the thrust force of the both sides of the revolution scrolling end plate accompanying a gas compression can balance, and the contact planar pressure in a scrolling lap apical surface can be kept small.

[0019] Moreover, if a driving shaft and a crankshaft are in an intake ambient atmosphere, since it is always cooled by absorption air and is maintained at comparatively low temperature, a bearing life will become long.

[0020] By shifting mutually the phase of the scrolling lap which the both sides of a revolution scrolling end plate were made to constitute about 90 degrees, the regurgitation timing from the compression actuation room which consists of both sides of a revolution scrolling end plate shifts, since it is breathed out alternately with *****, the regurgitation pulsation in regurgitation piping can be reduced by half, and vibration and the noise can be reduced.

[0021] If a regurgitation port is established in the core of each of two fixed scrolling, compressed gas can be promptly discharged from both the fixed scrolling side to outside the plane to compression termination and coincidence, and discharge-pressure loss will be reduced.

[0022] Moreover, if aluminum constitutes a scrolling member and a radiation fin is prepared in a fixed scrolling outside surface, the heat of compression produced by compression actuation can be effectively emitted to outside the plane, and the whole compressor can be maintained at comparatively low temperature.

[0023] Furthermore, since it rotates in a closed space called fixed scrolling at the same time a smooth circular movement is attained by making it located between both fixed scrolling while preparing the balance weight for offsetting unbalances, such as revolution scrolling, in two or more crankshafts, safety high as a compressor can be obtained.

[0024] Moreover, about the bearing for carrying out rotation support of a driving shaft or the auxiliary crankshaft, simplification of compressor assembly operation can be attained by having arranged plain bearing to one fixed scrolling.

[0025] Furthermore, if a free passage hole is prepared in fixed scrolling and it connects with a liquid tank through a valve, the lubricating oil of a complement can be supplied to a compression actuation room by supplying a lubricating oil to this liquid tank if needed. consequently, since it is placed between the clearances between scrolling laps by the lubricating oil, compared with the compressor of an oil free type, it is markedly alike, and the seal engine performance improves, and the compressor engine performance also improves sharply. Furthermore, there will be little leakage, repressing loss will decrease and regurgitation gas temperature will decrease. Furthermore, since the seal engine performance improves, a discharge pressure can offer a high compressor.

[0026]

[Example] Hereafter, order is explained for the example of this invention later on.

[0027] The 1st example is first explained according to drawing 1 - drawing 3. Drawing 1 is a sectional view showing the structure of the oil free type air compressor of a doubles crawl form. Drawing 2 expresses the side elevation when seeing in the direction of an arrow head from the A-A line of drawing 1. Drawing 3 is the top view in which having clenched only scrolling lap (only henceforth lap) 1b of the fixed scrolling 1 to the revolution scrolling 3, and having shown the configuration status of a compression actuation room.

[0028] The fixed scrolling 1 which the compressor of illustration was formed with the aluminium alloy and equipped with scrolling lap 1b, The fixed scrolling 2 which has been arranged in parallel with this fixed scrolling 1, and turned scrolling lap 2b to the fixed scrolling 1 side, The revolution scrolling 3 which engaged the scrolling laps 3b and 3c which have been arranged among the fixed scrolling 1 and 2 and were formed in the both sides of

end plate 3a to the fixed scrolling 1 and 2 which counters, respectively, The driving shaft 4 which has the crank section arranged at the end plate periphery section of the revolution scrolling 3, The auxiliary crankshaft 5 which is similarly arranged at the end plate periphery section of the revolution scrolling 3, and has the crank section of the same eccentricity as a driving shaft, Anti-friction-bearing 10a which is fixed to the fixed scrolling 2 in a part, and supports a driving shaft 4 to revolve with the condition of having been fixed to shaft orientations, Bearing 12a which is fixed to the fixed scrolling 1 and is supporting the point of a driving shaft 4 to revolve pivotable, Anti-friction-bearing 10b which is fixed to the fixed scrolling 2 like **, and supports the auxiliary crankshaft 5 to revolve with the condition of having been fixed to shaft orientations, Bearing 12b which is fixed to the fixed scrolling 1 and supports the point of the auxiliary crankshaft 5 to revolve pivotable, It is constituted by the part in the anti-friction bearings 11a and 11b which are fixed to the revolution scrolling 3 and carry out elastic support of the crank section of a driving shaft 4 and the auxiliary crankshaft 5, and the suction ambient atmosphere of a driving shaft 4 including balance weight 17a and b by which arrangement immobilization was carried out.

[0029] The compression actuation room 15 where the compression actuation room 14 surrounded at one end plate 3a side of the revolution scrolling 3 by the scrolling laps 1b and 3b and fixed scrolling end plate 1a was surrounded by both sides at the another side side by scrolling lap 2b, 3c, and fixed scrolling end plate 2a is formed, respectively. Moreover, the inhalatorium 13 is formed in the biting scrolling lapsb [1] and 3b and 2b, and periphery side of 3c. The chip seals 1d, 2d, 3d, and 3e formed with the composite material of inorganic system ingredients and polytetrafluoroethylene resin, such as carbon, or polyimide resin are formed in each lap point of the fixed scrolling 1 and 2 and the revolution scrolling 3. A lap meets, two or more free passage holes 31 which open the up-and-down compression actuation rooms 14 and 15 for free passage are formed in revolution scrolling end plate 3a, and the free passage hole 8 which makes the passage of the compressed air is formed in the center section. The revolution scrolling laps 3b and 3c are formed in the Men symmetry on both sides of the end plate so that the swirl may make equiphase mutually.

[0030] On the other hand, the fixed scrolling 1 has radiation-fin 1c prepared in the whole regurgitation port 9 mostly established in the center section and whole outside surface, and there is flange 1e in the periphery section of the fixed scrolling 1 further. On the other hand, the fixed scrolling 2 also has radiation-fin 2c in the outside surface, and flange 2e is arranged at the periphery section. And the mutual fixed scrolling 1 and 2 is combined by the bolt 18 grade in these flanges 1e and 2e. In the case of association, both fixed scrolling 1 and the physical relationship between two are kept proper by positioning means 16a, such as a dowel pin with which the relative position of both fixed scrolling is doubled as shown in drawing 2, and b, and are assembled.

[0031] The driving shaft 4 is supported to revolve with the condition of having been fixed to shaft orientations, in the part by anti-friction-bearing 10a fixed to the fixed scrolling 2, and the point of a driving shaft 4 is engaging with bearing 12a fixed to the fixed scrolling 1 of another side pivotable. Furthermore, arrangement immobilization of the balance weight 17 is carried out into the intake ambient atmosphere at the driving shaft 4. On the other hand, in the driving shaft 4, the auxiliary crankshaft 5 arranged across the core of fixed scrolling in the location of the symmetry of the opposite side is also supported to revolve with the condition of having been fixed to shaft orientations by anti-friction-bearing 10b similarly fixed to the fixed scrolling 2, and the point of the auxiliary crankshaft 5 is engaging with bearing 12b fixed to the fixed scrolling 1 of another side pivotable. The pulley 6 is formed in the driving shaft 4, and the rotational motion force is supplied from the source of power installed in

others. Furthermore, the driving shaft 4 and the auxiliary crankshaft 5 are connected so that rotational synchronicity may be maintained by the timing belt 7 which makes a synchronous driving means. Drive a driving shaft 4 and the auxiliary crankshaft 5 to this timing belt 7, they make the phase of the eccentric direction of the crank section in agreement, and rotate.

[0032] The gaseous inhalation opening 19 is formed ranging over both fixed scrolling towards intersecting perpendicularly in a driving shaft 4, as shown in drawing 2, and it is open for free passage to the inhalatorium 13. Moreover, the foot 30 for compressor installations is arranged at the opposite bottom. As described above, it is light and the fixed scrolling 1 and 2 and the revolution scrolling 3 consist of thermally conductive good ingredients so that it may be represented by the aluminium alloy etc., respectively. Especially in order to offer an oil-free-type compressor, it is desirable to apply the aluminium alloy which silicon contained. Furthermore, since the lubricity at the time of contact on the front face of a lap is raised, surface treatment, such as an anodic oxide film, can also be performed.

[0033] The case where drawing 3 has the revolution scrolling 3 in the location of a S twist most on drawing to fixed scrolling is shown, and the center of rotation of a driving shaft 4 and the auxiliary crankshaft 5 is located in the location of x mark, respectively.

[0034] Next, the operation is explained about the compressor of a configuration of having been shown by drawing 1 thru/or drawing 3. If the rotational motion force is transmitted to a pulley 6, a driving shaft 4 will rotate and the auxiliary crankshaft 5 will rotate by the timing belt 7 further synchronizing with a driving shaft 4. Then, the circular movement which makes a radius eccentricity of the eccentric section (crank section) of a driving shaft 4 or the auxiliary crankshaft 5 at coincidence is also brought to the revolution scrolling 3.

Consequently, a gas is inhaled from the inhalation opening 19 and goes into an inhalatorium 13. Then, a gas flows into the compression actuation room 14 of a revolution scrolling end plate 3a top, or the compression actuation room 15 of the revolution scrolling end plate 3a bottom further, and is compressed to a predetermined pressure, respectively. The gas compressed at the compression actuation room 15 flows into the regurgitation space of the core of the upper compression actuation room 14 through the free passage hole 8 finally prepared in the center section of end plate 3a, joins the gas compressed at the compression actuation room 14 of a revolution scrolling end plate top, and flows into outside the plane out of the regurgitation port 9 established in the fixed scrolling 1.

[0035] Although generating of the heat of compression prospers compared with the oil-injection-type compressor looked at by others and the well-known technique in order that there may almost be no lubricating oil in compression working and a compression actuation room, this heat is effectively removed by carrying out forced-air cooling, using as duct structure the surroundings of the radiation fin prepared in the fixed scrolling outside surface. Therefore, revolution scrolling and fixed scrolling are maintained at suitable temperature.

Moreover, since total of the thrust force of the gas of the compression actuation interior of a room of the end plate upper and lower sides becomes almost equal with the free passage hole 31, big thrust loading does not act on the apical surface of a lap. Therefore, the sliding loss by the lap point is maintainable to min. Furthermore, since the thrust force committed to the revolution scrolling 3 has balanced mostly, the positioning means of the bearing 11 which supports the revolution scrolling 3 can be simplified, and the improvement of assembly nature can be aimed at. Moreover, since the balance weight of a driving shaft 4 absorbs and it is arranged in the ambient atmosphere, absorption air is stirred by rotation of a balance weight, stagnation decreases, and the cooling effect becomes good.

[0036] Next, the 2nd example is explained according to drawing 4. Drawing 4 shows the sectional view of the 2nd example. This example explains a different point from the contents

explained by drawing 3 from drawing 1 to importance. In this example, especially in order to attain stabilization of movement of revolution scrolling, it is in having arranged the balance weight 17 not only to the driving shaft 4 but to the auxiliary crankshaft 5. since one of balance weights has an operation of a balance weight while the balance weights 17a and 17b prepared in the driving shaft 4 and the balance weights 17c and 17d prepared in the auxiliary crankshaft 5 suit with the unbalance of revolution scrolling 3 grade by this -- the revolution scrolling 3 -- receiving -- generating of the angular moment -- there is nothing -- low -- a compressor [****] can be offered. Moreover, in order for it to become easy to maintain the dynamic balance of two shafts and revolution scrolling correctly by having made the balance weight quadrisection and to agitate the gas in a suction chamber 13 everywhere, there is also no stagnation of an inhalation gas and overheating of an inhalation gas decreases.

Consequently, the discharge temperature of a compressor decreases and the heat deformation of the whole scrolling also becomes small. Therefore, the leakage between compression actuation rooms decreases and the compressor of high performance is gone out by offer. [0037] Next, according to drawing 5 , a technique peculiar to drawing 5 is explained to importance for the 3rd example. The scrolling laps 3b and 3c constituted from this example by the revolution scrolling end plate upper and lower sides shift the phase of whenever [eddy roll angle] about about 90 degrees mutually, and are arranged. Therefore, if based on the fixed scrolling 1 side, according to lap 3c of revolution scrolling, a phase shifts about about 90 degrees and lap 2b of the fixed scrolling 2 is also arranged. Therefore, the compression actuation room of the upper and lower sides of revolution scrolling end plate 3a will also shift 90 degrees mutually. Consequently, the compressed gas keeps time difference mutual and is discharged from a regurgitation port outside the plane. For this reason, in order that the pulsating flow of regurgitation gas may decrease, the fluid sound by regurgitation gas becomes small. Furthermore, since the instantaneous flow rate at the time of the regurgitation becomes abbreviation half [of the example shown in drawing 1 $R > 1$] as compared with the compressor with which the compression actuation room of revolution scrolling both sides was in phase with the compressor, and was constituted as shown in drawing 1 , discharge-pressure loss also becomes very small. Therefore, a discharge temperature can also be kept low, while compression power also balances the amount and decreases. Moreover, the free passage hole 31 shown by drawing 3 in the compressor of this configuration is not formed. Although the thrust force by the compressed gas accompanying a gas compression does not become equal completely by the upper and lower sides of revolution scrolling end plate 3a The anti-friction bearings 11a and 11b which carry out rotation support of the revolution scrolling 3 receive the thrust force of this difference. Most things which the thrust force of this difference acts on lap 3a of revolution scrolling and 3b point cannot be found, and most things for which wear is promoted by lap 3a and 3b point cannot be found.

[0038] Next, according to drawing 6 , a technique peculiar to this example is explained to importance for the 4th example. In this example, it has the composition of having formed the regurgitation ports 9 and 9a near the center section of both fixed scrolling 1 and 2, respectively. Since the gas compressed at each compression actuation room is discharged from the nearby regurgitation ports 9 and 9a, while regurgitation resistance decreases and the engine performance improves, the temperature of regurgitation gas falls. The free passage hole 8 for compressed-air regurgitation is formed [at end plate 3a of revolution scrolling] in the free passage hole 31 and center section which are an equalization hole 180 degrees at interval. Therefore, since the regurgitation room formed in the center section of the scrolling member is also connected with the free passage hole 8 while the thrust force by the compressed gas of the end plate upper and lower sides of revolution scrolling balances, as for

a mutual regurgitation room, a pressure balances. However, in this example, since the regurgitation port is established in the fixed scrolling 1 and 2, respectively, especially even if compression actuation is performed independently by the upper and lower sides of end plate 3a of revolution scrolling, it does not become a problem. Therefore, even if the free passage hole 31 prepared in end plate 3a of revolution scrolling or 8 do not prepare, they can offer the compressor which attains the purpose of taking pressure balancing of revolution scrolling both sides. Moreover, although the regurgitation gas which came out from both the regurgitation port is led to a position by piping, although these piping can also be made to become independent, respectively, it can also pipe so that it may be made to join together near the compressor, and a use place may be supplied. [1] Since it is the same operation by the upper and lower sides bordering on the end plate, and the thermal condition of each compression actuation room becomes equal and heat deformation also becomes equal to the scrolling core where regurgitation gas flows in this example, clearance management of a compressor becomes easy.

[0039] Next, the 5th example is explained about a technique peculiar to this example according to drawing 7 . It is the description for this example to have replaced with plain bearing anti-friction bearing formed in one fixed scrolling 1 as compared with the example shown in drawing 1 , and to have carried out. Anti-friction-bearing 10a prepared in the fixed scrolling 2 is fixed, and the driving shaft 4 is supporting the revolution scrolling 3 through rolling bearing 11a. And a driving shaft 4 and the fixed scrolling 1 are being engaged pivotable by plain-bearing 20a. On the other hand, it is fixed to the fixed scrolling 2 by anti-friction-bearing 10b, and the auxiliary crankshaft 5 is supporting the revolution scrolling 3 through rolling bearing 11b by it. And it is engaged pivotable by plain-bearing 20b in the fixed scrolling 1. Thus, the assembly nature of a compressor can be kept good by having constituted. That is, a driving shaft 4 and the auxiliary crankshaft 5 are fixed to the fixed scrolling 2, and the revolution scrolling 3 is assembled to the degree. Although the eccentric direction of a crankshaft 4 and the auxiliary crankshaft 5 will next be doubled and the fixed scrolling 1 will be combined, since bearing 20a and 20b consist of plain bearings at this time, unlike anti-friction bearing as shown in other examples, it can assemble comparatively smoothly. Furthermore, it also has the description that the maintenance accompanied by a decomposition assembly done when operation of a compressor carries out fixed time amount progress can be performed easily.

[0040] By the way, since it is one purpose that this example compresses a compressor in the state of non-lubrication, as for these plain bearings 20a and 20b, constituting from non-lubrication sliding material is most desirable. Therefore, it is desirable for the non-lubrication sliding ingredient and resin of a principal component to apply [a metal] the non-lubrication sliding ingredient of a principal component to the ingredient of this bearing 20a and 20b. Thus, if a driving shaft 4 rotates with the constituted compressor, the revolution scrolling 3 will circle to the fixed scrolling 1 and 2, and a gas will flow in an inhalatorium 13 from the inhalation opening 19 perpendicularly arranged to the space of drawing 7 . At this time, since the inside of an inhalatorium 13 becomes lower than atmospheric pressure, in order to prevent that the atmospheric air which contained dust from the clearance between plain bearings 20 invades, covering 21 has been formed. Thereby, an enter lump of a foreign matter can be beforehand prevented to plain bearing 20, and **** of the bearing surface by the foreign matter etc. can be prevented during compressor operation. Furthermore, since this covering 21 is maintaining sealing performance, an inhalation gas will flow from inhalation opening of normal, and can obtain the predetermined engine performance also as a compressor.

[0041] The 6th example of this invention is explained with reference to drawing 8 and drawing 9 . Drawing 8 is the top view having shown the outline of tabling with the lap of the revolution scrolling 3 and the fixed scrolling 1, and drawing 8 expresses a technique peculiar to this example. That is, this example is what formed one driving shaft 4 and two auxiliary crankshafts 5a and 5b, and is arranged in the location where 3f of parts with which a driving shaft 4 engages, and two parts with which the auxiliary crankshafts 5a and 5b engage shifted to the periphery section of the revolution scrolling 3 120 degrees mutually like 3g and 3h as shown in drawing 8 . The parts with which it is bearing 11a whose part with which a driving shaft 4 engages by drawing 8 is 3f, and an auxiliary crankshaft engages are the bearings 11b and 11c which are 3g and 3h. Although such bearing is using seal form anti-friction bearing, like the above mentioned example, plain bearing constituted by non-lubrication sliding material can be applied, and a compression actuation room can be provided with the unnecessary compressor of a lubricating oil like the compressor explained so far.

[0042] On the other hand, drawing 9 is the sectional view showing the whole doubles crawl form compressor structure shown in drawing 8 . At this example, there is no need of forming a synchronous drive between a driving shaft 4 and the auxiliary crankshaft 5. Since it acts so that the lock position of rotation may be canceled mutually while a driving shaft 4 rotates one time by having arranged the auxiliary crankshafts 5a and 5b in the mutually distant location, respectively and each auxiliary crankshaft 5 prevents rotation of the revolution scrolling 3, the revolution scrolling 3 can attain a smooth circular movement with rotation of a driving shaft 4. moreover, the balance weight 17 -- a driving shaft 4 and the auxiliary crankshaft 5 -- since it can be alike, respectively, it can divide and it can prepare, rotational stability can be kept higher. Furthermore, since the timing belt as shown in other examples is not arranged, a timing belt goes out, there is no fear of a circular movement becoming impossible, and the dependability as a compressor can be improved. Moreover, the field of not biting a foreign matter has the description which does not arrange a timing belt in a timing belt, and it can obtain safety sufficient as a compressor. Furthermore, in drawing 9 , although only one shows only the fixed scrolling 1 side, since the regurgitation port 9 does not arrange the timing belt as shown in the fixed scrolling 2 side in other examples, it can establish a regurgitation port also in the fixed scrolling 2 easily, and can offer the small compressor of discharge-pressure loss easily.

[0043] Furthermore, the 7th example is explained with reference to drawing 10 . Drawing 10 shows the structure of pouring a liquid into the compression actuation room from a fixed scrolling side for a doubles crawl compressor, in a whole sectional view. A different point from the example explained until now is explained to importance below. The point that the example explained until now differs from this example Puncturing 22a which opens the compression actuation room 14 and the exterior for free passage is formed in end plate 1a of the fixed scrolling 1. The liquid tank 26 is installed in the compressor exterior, and said puncturing 22a is connected with this liquid tank 26 by piping 23 through pumping plant 25 and a valve gear 27, Puncturing 22b which opens the compression actuation room 15 and the exterior for free passage is formed in end plate 2a of the fixed scrolling 2, and the piping 23 to connect and puncturing 22b are that piping 24 connects through a valve gear 28 valve gear 27 with said pumping plant 25. It may replace with and extract to the valve gear prepared in each piping 23 and 24, and an element may be prepared.

[0044] Thus, if pumping plant 25 is operated when the compressor is operated by constituting, the liquid which is contained in the liquid tank 26 will pass along each piping 23 and 24, and will be supplied to the compression actuation rooms 14 and 15 formed in the both sides of the revolution scrolling 3 at coincidence. In the liquid tank 26, a lubricating oil or water can be

put in beforehand. Therefore, when the lubricating oil is contained in the liquid tank 26, a lubricating oil is supplied to the compression actuation interior of a room, and when water is contained in the liquid tank 26, water will be supplied to the compression actuation interior of a room. The amount of supply of liquid is appropriately controlled by the opening of the capacity of pumping plant 25, a valve gear, or the diaphragm elements 27 and 28, and it based on the pressure of the compression actuation interior of a room. The desirable amount of supply can be decided to be the seal nature of a compression actuation room, the cooling engine performance of the heat of compression, the lubricity at the time of scrolling lap contact, and a pan from a limit of the oil concentration in regurgitation air etc.

[0045] Since the seal nature in a lap apical surface or a lap side face improves to the supplied lubricating oil, while being able to raise the compressor engine performance according to this example, a discharge pressure can be heightened and the compressor of a high-pressure form can be offered more. Conversely, since the temperature of compressed gas can be kept low if there is no need of heightening a discharge pressure, the compressor of high performance can be offered. Furthermore, since the sliding property in the apical surface and lateral portion of a lap improves to a lubricating oil, friction loss decreases sharply. And a scrolling lap carries out anomalous attrition, or a possibility of causing printing disappears. Moreover, since valve gears 27 and 28 can maintain the amount of lubricating oils in regurgitation gas at very few conditions, oil can acquire very little high-pressure air only by being able to use as a source of pneumatic pressure as it is, otherwise installing an easy oil separator. It is not necessary to give the scattering preventive measure of the lubricating oil of anti-friction bearing beyond the need, and since it does not have bad effect to the compressed air even if the lubricating oil of anti-friction bearing applied to bearing disperses, in this example, it is cheap and a compressor with high engine performance and dependability can be offered.

[0046] When collecting water in the liquid tank 26, water will be poured in during compressor operation in the compression actuation interior of a room. The poured-in water can remove the heat generated with compression, and can maintain the whole compressor at comparatively low temperature. Therefore, since ***** can do heat deformation, such as a scrolling member, small, between the lap gaps of revolution scrolling and fixed scrolling can be maintained at a suitable condition, and the compressor engine performance can be made into a high level. Moreover, since water is poured into a compression actuation room, it does not flow backwards in an absorption gas ambient atmosphere. Therefore, there is no need of fearing generating which rusts to the bearing 10a, 11a, and 12a which carries out rotation support of the driving shaft 4 arranged in an absorption gas ambient atmosphere or this, besides the bearing 10b, 11b, and 12b which carries out rotation support of the auxiliary crankshaft 5. Therefore, according to this example, the doubles crawl form compressor which has the high engine performance and dependability can be offered by pouring a liquid into a compression actuation room.

[0047] As mentioned above, although various examples have been explained according to an individual, when actually manufacturing a compressor, the technique shown in each example is also employable as two or more coincidence. And as for the effectiveness in the example, the effectiveness of the example according to individual was compounded mostly in many cases. Therefore, there is the description that the direction of the property as a compressor of the compressor which adopted as coincidence the technique shown in two or more desirable examples improves.

[0048] In addition, although the example of this invention has described the air compressor to the example, it can also apply, other applications, for example, vacuum pump, and can use also for compressing various gases other than air.

[0049]

[Effect of the Invention] Since the driving shaft and auxiliary crankshaft which support revolution scrolling and are revolved are arranged at the periphery section of revolution scrolling according to this invention according to claim 1 Since it can perform being able to form a compression actuation room even in the core of revolution scrolling, performing compression actuation effectively to the core of a scrolling lap, and keeping flow loss of regurgitation gas small etc. Since a discharge temperature can be kept low, it is reliable, and the compressor which has a large output by the small light weight can be offered considering an efficient dimension configuration.

[0050] Since two or more crankshafts which drive revolution scrolling are arranged and carried out into the low absorption ambient atmosphere of temperature according to this invention according to claim 2, the dependability of bearing can be raised.

[0051] According to this invention according to claim 4, in addition to the effectiveness by invention indicated by claim 1 thru/or 3, the thrust force of joining revolution scrolling can be made small.

[0052] According to this invention according to claim 5, in addition to the effectiveness by invention indicated by claim 1 thru/or 3, there is effectiveness which regurgitation pulsation makes small and considers as low vibration.

[0053] According to this invention according to claim 8, in addition to the effectiveness by invention indicated by claim 1 thru/or 7, it is effective in reducing loss of a discharge pressure.

[0054] The whole can be lightweight-ized while keeping [according to this invention according to claim 9] the temperature of the whole compressor low in addition to the effectiveness by invention indicated by claim 1 thru/or 8.

[0055] Since a balance weight rotates [according to this invention according to claim 10] in a closed space in addition to the effectiveness by invention indicated by claim 1 thru/or 9, while safety increases, there is also no stagnation of an inhalation gas, overheating of an inhalation gas decreases, a discharge temperature decreases, and the heat deformation of the whole scrolling also becomes small.

[0056] According to this invention according to claim 11, in addition to the effectiveness by invention indicated by claim 1 thru/or 10, it is effective in the assembly nature of a doubles crawl form compressor being improved.

[0057] According to this invention according to claim 13, there is effectiveness which makes a discharge pressure high by lubricating a compression actuation room with few lubricating oils etc. in addition to the effectiveness by invention indicated by claim 1 thru/or 12, or makes regurgitation gas temperature low.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the doubles crawl compressor in which the 1st example of this invention is shown.

[Drawing 2] It is the A-A line view side elevation of the example shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the top view showing signs that the lap section of fixed scrolling was engaged to revolution scrolling in the example shown in drawing 1 .

[Drawing 4] It is the sectional view of the doubles crawl compressor in which the 2nd example of this invention is shown.

[Drawing 5] It is the sectional view of the doubles crawl compressor in which the 3rd example of this invention is shown.

[Drawing 6] It is the sectional view of the doubles crawl compressor in which the 4th example of this invention is shown.

[Drawing 7] It is the sectional view of the doubles crawl compressor in which the 5th example of this invention is shown.

[Drawing 8] It is the top view showing signs that the lap section of fixed scrolling was engaged to revolution scrolling of the 6th example of this invention.

[Drawing 9] It is the sectional view of the doubles crawl compressor of the example shown in drawing 7 .

[Drawing 10] It is the sectional view of the doubles crawl compressor in which the 7th example of this invention is shown.

[Description of Notations]

1 Fixed Scrolling 1a End Plate
1b Scrolling lap 1c Radiation fin
1d Chip seal 1e Flange
2 Fixed Scrolling 2a End Plate
2b Scrolling lap 2c Radiation fin
2d Chip seal 2e Flange
3 Revolution Scrolling 3a End Plate
3b, 3c Scrolling lap 3d, 3e Chip seal
4 Driving Shaft
5 Auxiliary Crankshaft 6 Pulley
7 Timing Belt 8 Free Passage Hole
9 Regurgitation Port 10, 11, 12 Bearing
13 Inhalatorium 14 15 Compression Actuation Room
16 Positioning Means 17 Balance Weight
18 Bolt 19 Inhalation Opening
20 Plain Bearing 21 Covering
22 Puncturing 23 24 Piping
25 Pumping Plant 26 Liquid Tank
27 28 Valve gear (diaphragm element) 30 Installation errand section
31 Free Passage Hole

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-128395

(43) 公開日 平成8年(1996)5月21日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 18/02	3 1 1 Y			
29/04	T			
	E			

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-269733

(22) 出願日 平成6年(1994)11月2日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 町田 茂

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 鈴木 昭

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所空調システム事業部内

(72) 発明者 椎木 和明

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所空調システム事業部内

(74) 代理人 弁理士 鶴沼 辰之

最終頁に続く

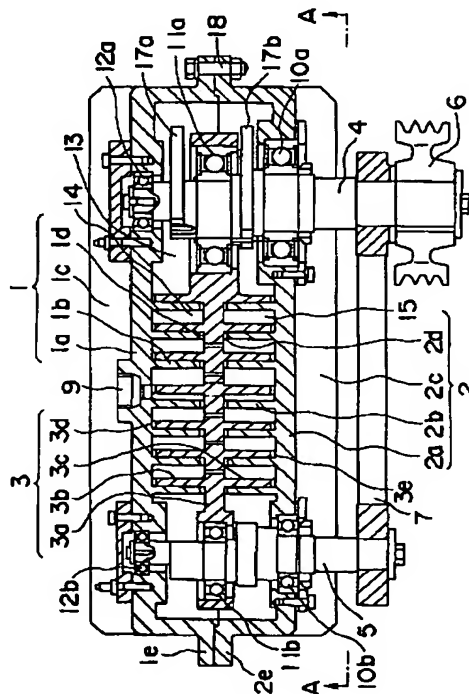
(54) 【発明の名称】 スクロール形圧縮機

(57) 【要約】

【目的】 吐出損失が少なく、吐出温度が低く信頼性の高い駆動機構を有するダブルスクロール圧縮機圧縮機を提供する。

【構成】 ダブルスクロール圧縮機で、固定スクロールに支持された複数のクランク軸4、5を回転スクロール3外周部の吸い込み雰囲気中に配置しそれぞれクランク軸のバランスウエイト17を吸い込み雰囲気中に有し、これによって回転スクロール3を支持しかつ回転駆動する外周駆動方式とし、回転スクロール3の鏡板3a中心部に連通孔8を設け、さらに回転スクロール3と固定スクロール1、2共に中心部まで圧縮させ、固定スクロール1の吐出ポート9から回転スクロール3の両側の圧縮作動室14、15で圧縮された気体を吐出させる構成とした。

【効果】 スクロールラップ同志の接触面圧が少なく吐出損失、吐出ガス温度が低くなり、小形で大容量の圧縮機を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平行に配置した一対の固定スクロールの間に鏡板の両面にスクロールラップを有する旋回スクロールを配置し、旋回スクロールを旋回運動させることにより旋回スクロール鏡板の両側の圧縮作動室で気体を圧縮させる構造のスクロール圧縮機において、旋回スクロールの外周部に偏心量が同一である偏心部を備えた複数のクランク軸を前記鏡板面と直交するように配設し、各クランク軸を前記一対の固定スクロールによって回転可能に支持すると共に、旋回スクロールに固定した軸受で前記各クランク軸の偏心部を支持し、クランク軸の中の 1 本を動力源と連結させた駆動軸とするとともに各クランク軸の偏心の位相を一致させたことを特徴とするスクロール形圧縮機。

【請求項 2】 旋回スクロールの鏡板の両側に渦巻き形の溝もしくはスクロールラップを構成し、さらに前記旋回スクロールの鏡板の両側の溝もしくはスクロールラップに噛み合う一対の固定スクロールを配設し、旋回スクロールの外周部を複数のクランク軸で駆動して旋回スクロールを旋回運動させて旋回スクロールの鏡板の両側の圧縮作動室で気体を圧縮するスクロール圧縮機において、前記複数のクランク軸を吸込気体雰囲気中に配置したことを特徴とするスクロール形圧縮機。

【請求項 3】 旋回スクロール鏡板の略中央部に旋回スクロール両側の圧縮作動室を連通させる連通孔を設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 4】 旋回スクロール鏡板の両面に構成される圧縮作動室をほぼ同位相で形成すると共に、スクロールラップに沿って該鏡板に旋回スクロール両側の圧縮作動室を連通させる複数の連通孔を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 5】 旋回スクロール鏡板の両面に構成される圧縮作動室をほぼ 90 度ずれた位相で形成することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 6】 複数のクランク軸のうちの一本を駆動軸とし、他のクランク軸は駆動軸と同期駆動手段によって結合されて連動することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 7】 クランク軸のうちの 1 本が動力伝達手段を介して電動機で駆動される駆動軸であると共に、他のクランク軸は駆動軸と連結した同期駆動手段であるタイミングベルトによって駆動されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 8】 一対の固定スクロールそれぞれの中央部に吐出ポートを設け、該吐出ポートに設けられる配管を後流側で結合したことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の

ちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 9】 旋回スクロール及び固定スクロールをアルミニウム材もしくはその合金で構成し、固定スクロール外表面に放熱フィンを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 10】 複数のクランク軸にそれぞれ取り付けられるバランスウェイトを両固定スクロール間に配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 11】 一方の固定スクロールに滑り軸受を配置して複数のクランク軸をそれぞれ回転可能に軸支したことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 12】 圧縮される気体として空気を用いると共に、圧縮作動室内を無潤滑状態に維持して運転することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 13】 固定スクロールの鏡板部に開孔を設け、該開孔に配管を介してポンプ手段及び油槽もしくは水源を接続したことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のうちのいずれかに記載のスクロール形圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、圧縮作動室の容積を減じながら気体を圧縮する旋回運動形容積式圧縮機であって、特に渦巻状に構成されたスクロール部材によって三日月状の圧縮室が形成されるスクロール圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 スクロール圧縮機は従来から知られており、基本的な動作原理を説明すると、この圧縮機は鏡板に渦巻状のスクロールラップを直立して設けた固定スクロールと旋回スクロールの 2 つのスクロール部材を互いに噛み合わせて、一方のスクロール部材（旋回スクロール）を他方のスクロール部材（固定スクロール）に対して自転しないように拘束しながら相対的に旋回運動させ、両方のラップの間に形成された圧縮作動室の容積を減少させながらスクロール部材の外周部から中央部に向かって気体を圧縮させるものである。

【0003】 この種のスクロール圧縮機においては、スクロールラップによって画成される圧縮作動室内の気体の圧力によって旋回スクロールと固定スクロールとが相互に離反する力を受ける構造のものや、旋回スクロール鏡板の両面にスクロールラップを有しそれぞれの面に圧縮作動室を形成して圧縮気体によるスラスト力をキャンセルさせる構造のものがある。本発明に近い公知技術としては特開平 1-313684 号公報に記載されているものがある。この公知技術によれば固定スクロールの間に配置された両歯を持った旋回スクロールは中央部に設

けられた駆動軸によって駆動され、駆動軸とは独立して外周部に配置された平行軸によって旋回運動の補助を行い、旋回スクロールが円滑に運動するように構成されている。さらに駆動軸は、滑り軸受で支持されていて各軸受部には潤滑油が供給されるように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、旋回スクロールが2つの並行に配置された固定スクロールに挟まれた状態で構成され、バランスウエイトを備えた駆動軸が固定スクロールの中央部に配置されているため圧縮作動室を中央部まで形成することが困難な状況にある。スクロール形圧縮機では吸入圧力と吐出圧力との比が大きい場合、すなわち高い圧力比を得るためには一般的に渦巻ラップの巻数を大きくする必要がある。ところで、従来技術においては中心部の必要半径は駆動軸やバランスウエイトを配置することではほぼ決定されているため、高い圧力比を得るためには外径を大きくしなければならないという問題があった。そして、外径が大きくなると旋回スクロールの重量が大きくなるので、この結果としてバランスウエイトの大きさも大きくしなければならない。するとさらに外径を大きくせざるをえず、単純に圧力比に比例して外径を大きくすれば良いということにはならず両者のバランスを考えた設計を行うと全体的に大きな圧縮機になってしまうという問題がある。

【0005】さらには、旋回スクロールの駆動軸が固定スクロールの中央空間に設けられているため、圧縮機運転中、駆動軸は常に高温の吐出ガス雰囲気中にさらされることになる。特に、一方の固定スクロール設けた駆動軸の軸受は吐出ガス流路に接しており温度的には厳しい条件になっているため、軸受が損傷を受けやすい状態になっている。さらには、同じような構成で圧力比を大きくした運転状態では、中央部空間の吐出ガスの温度レベルがさらに高くなり軸受に「噛り」を発生させるなど圧縮機にとって致命的な損傷を招くことになる。ところで、前記公報における実施例では該圧縮機を自動車エンジン用チャージャーとして適用することについて述べられているが、この種の圧縮機の標準的な運転状態での平均的な圧力比はおおよそ3以下である。従って、圧縮後の気体の温度は断熱圧縮変化という仮定や放熱を考慮すると概略摂氏120度前後と考えられる。一方、公知技術を産業機械の分野に位置付けされる汎用空気圧縮機として利用することについては何ら記されていないが、汎用空気圧縮機に適用した場合には通常の運転圧力比はおおよそ7～9である。従って、無潤滑式の汎用空気圧縮機では通常の運転状態でも吐出気体の温度は摂氏200度を超える温度になる。したがって、中心駆動方式のスクロール圧縮機では駆動軸は非常に高い温度環境にさらされるため、従来構造の圧縮機で運転を行うには温度的に難点がある。

【0006】さらに、前記公知技術においては固定スク

ロールの表面にフィンを設けるなど圧縮機を低い温度で運転するための放熱設計についての記載が無いなど、高い圧力比状態での運転については十分な配慮がなされていない。さらには、旋回スクロールの旋回運動に伴って中央部側のスクロールラップ巻始め点においては、旋回スクロールと固定スクロールとの接点が移動するに従って、該巻始め点に位置する吐出室から圧縮作動室へ高压ガスが逆流する。この時、公知技術の如く吐出室が大きいと逆流量が多くなる。この現象はいわゆる再圧縮損失を引き起こすものであり、温度的には、中央部近くの圧縮作動室では吐出室に充満していた高温のガスを再度圧縮することになり吐出ガス温度はより高くなり、また、性能的には再圧縮動力の増加により低下する。

【0007】本発明の第1の目的は、スクロール外径が小さくて高い圧力比を得ることのできるスクロール圧縮機を提供することにある。さらに第2の目的は、圧縮作動室内に潤滑油が無い状態で高い圧力比でも低い温度でしかも性能の良いスクロール圧縮機を提供することにある。さらに第3の目的は、圧縮機出力が大きくても軽量のスクロール圧縮機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するために、平行に配置した一対の固定スクロールの間に鏡板の両面にスクロールラップを有する旋回スクロールを配置し、旋回スクロールを旋回運動させることにより旋回スクロール鏡板の両側の圧縮作動室で気体を圧縮させる構造のスクロール圧縮機において、旋回スクロールの外周部に偏心量が同一である偏心部を備えた複数のクランク軸を前記鏡板面と直交するように配設し、各クランク軸を前記一対の固定スクロールによって回転可能に支持すると共に、旋回スクロールに固定した軸受で前記各クランク軸の偏心部を支持し、クランク軸の中の少なくとも1本を動力源と連結させた駆動軸とするとともに各クランク軸の偏心の位相を一致させたことを特徴とする。

【0009】上述の構成に加え、旋回スクロールを駆動する駆動軸ならびに他のクランク軸を共に吸入気体中に配置し、旋回スクロール鏡板の中央部に連通孔を設けるようにしてもよい。

【0010】またさらに、旋回スクロール鏡板の両側に形成するスクロールラップの位置の位相をほぼ同位相とし、スクロールラップに沿って該鏡板に鏡板両側の圧縮作動室を互いに連通する複数個の連通孔を設けた構成としてもよい。

【0011】さらに、旋回スクロール鏡板の両側に形成するスクロールラップの位置の位相を互いに約90度ずらすことによって、圧縮作動室を互いに90度ずらした構成としてもよい。

【0012】また、前記駆動軸以外のクランク軸と駆動軸とを同期駆動手段で結合するのが望ましい。

【0013】吐出ポートは、一方の固定スクロールの鏡板中央部に設け、旋回スクロールの鏡板の中央部に旋回スクロールの鏡板両側の圧縮作動室を連通する連通孔を設けてもよいし、両方の固定スクロールの鏡板中央部にそれぞれ設けて下流側で合流させるようにしてもよい。

【0014】さらには、旋回及び固定スクロール共にアルミニウム合金によって構成し、固定スクロール外表面に圧縮機内部で発生する熱を効率的に外部に放熱するためのフィンを形成することが効果的である。なお、スクロール部材がアルミニウム合金などの非鉄金属で構成されているときは、ラップ表面に潤滑特性の良好な表面処理を施すことがより望ましい。

【0015】クランク軸に取り付けるバランスウェイトは、両固定スクロール間に配置するのが好ましく、固定スクロールにクランク軸を軸支する軸受は、一方の固定スクロールのものを滑り軸受とするのがよい。

【0016】さらに、固定スクロール鏡板面に外部と圧縮作動室を連通する連通孔を設け、この連通孔に弁を備えた配管で外部に配置された液タンクを接続してもよい。

【0017】

【作用】本発明の構成においては、駆動軸の配置を外周部にしたことによりスクロールラップを中心部まで構成することができるので、スクロール径が小さいもので大きな圧力比が得られ、かつ中心部の吐出室から圧縮作動室への漏れ込みが少なくなる。従って、圧縮動作中の圧縮損失が少ないため吐出温度が低い状態で運転できると共に高性能な圧縮機が得られる。

【0018】また、旋回スクロール鏡板の両側の圧縮作動室を連通させる連通孔を旋回スクロールの鏡板に設けると、ガス圧縮に伴う旋回スクロール鏡板の両側のスラスト力がバランスし、スクロールラップ先端面における接触面圧を小さく保つことができる。

【0019】また、駆動軸やクランク軸が吸込雰囲気中にあると、吸い込み空気により常に冷却され比較的低い温度に保たれるため軸受寿命が長くなる。

【0020】旋回スクロール鏡板の両側に構成させたスクロールラップの位相を互いに約90度ずらすことにより、旋回スクロール鏡板の両面で構成される圧縮作動室からの吐出タイミングがずれ、謂わば交互に吐出されるため吐出配管中の吐出脈動を半減することができ、振動や騒音を低減できる。

【0021】二つの固定スクロールそれぞれの中心部に吐出ポートを設けると、圧縮終了と同時に両固定スクロール側から圧縮ガスを速やかに機外へ排出することができ、吐出圧損が低減される。

【0022】また、スクロール部材をアルミニウムにより構成し、固定スクロール外表面に放熱フィンを設けると、圧縮動作によって生ずる圧縮熱を効果的に機外へ放出し、圧縮機全体を比較的低い温度に保つことができ

る。

【0023】さらに、旋回スクロール等の不釣合量を相殺するためのバランスウェイトを複数のクランク軸に設けると共に、両固定スクロール間に位置させることにより、スムーズな旋回運動が達成されると同時に固定スクロールという密閉空間内で回転するため、圧縮機として高い安全性を得ることができる。

【0024】また、駆動軸や補助クランク軸を回転軸支するための軸受については一方の固定スクロールに滑り軸受を配置したことにより圧縮機組立作業の簡易化を図ることができる。

【0025】さらに、固定スクロールに連通孔を設けて液タンクと弁を介して接続すると、この液タンクに潤滑油を供給することにより、必要に応じて圧縮作動室に必要な量の潤滑油を供給することができる。この結果、スクロールラップ間の隙間に潤滑油が介在するため無潤滑式の圧縮機に比べ格段にシール性能が向上し、圧縮機性能も大幅に向上する。さらには、漏れが少なく再圧縮損失が低減し、吐出ガス温度が低減することになる。さらに、シール性能が向上するため、吐出圧力が高い圧縮機を提供することができる。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を順を追って説明する。

【0027】まず第1の実施例を図1～図3に従って説明する。図1は、ダブルスクロール形のオイルフリー式空気圧縮機の構造を表す断面図である。図2は、図1のA-A線から矢印方向に見たときの側面図を表すものである。図3は、旋回スクロール3に固定スクロール1のスクロールラップ（以下、単にラップともいう）1bのみを噛み合わせて圧縮作動室の構成状態を示した平面図である。

【0028】図示のコンプレッサは、アルミニウム合金で形成されスクロールラップ1bを備えた固定スクロール1と、該固定スクロール1に平行に配置されスクロールラップ2bを固定スクロール1側に向けた固定スクロール2と、固定スクロール1と2の間に配置され鏡板3aの両側に形成されたスクロールラップ3b、3cをそれぞれ対向する固定スクロール1、2に噛み合わせた旋回スクロール3と、旋回スクロール3の鏡板外周部に配置されたクランク部を有する駆動軸4と、同じく旋回スクロール3の鏡板外周部に配置され駆動軸と同じ偏心量のクランク部を有する補助クランク軸5と、一部分を固定スクロール2に固定され駆動軸4を軸方向に固定された状態で軸支する転がり軸受10aと、固定スクロール1に固定され駆動軸4の先端部を回転可能に軸支している軸受12aと、も同様に固定スクロール2に固定され補助クランク軸5を軸方向に固定された状態で軸支する転がり軸受10bと、固定スクロール1に固定され補助クランク軸5の先端部を回転可能に軸支する軸受12b

と、旋回スクロール3に固定され駆動軸4と補助クランク軸5のクランク部を弾性支持する転がり軸受11a及び11bと、駆動軸4の吸い込み雰囲気中の部分に配置固定されたバランスウェイト17a、bと、を含んで構成されている。

【0029】旋回スクロール3の鏡板3aの一方の側にスクロールラップ1b、3b及び固定スクロール鏡板1aで囲まれた圧縮作動室14が、他方の側に両側に、スクロールラップ2b、3c及び固定スクロール鏡板2aで囲まれた圧縮作動室15が、それぞれ形成されている。また、噛み合ったスクロールラップ1b、3b、及び2b、3cの外周側には吸入室13が形成されている。固定スクロール1及び2、そして旋回スクロール3のそれぞれのラップ先端部にはカーボン等の無機系材料や4フッ化エチレン樹脂やポリイミド樹脂の複合材料で形成されたチップシール1d、2d、3d、3eが設けられている。旋回スクロール鏡板3aには上下の圧縮作動室14と15を連通する複数の連通孔31がラップの沿って設けられ、中央部には圧縮空気の流路をなす連通孔8が設けられている。旋回スクロールラップ3b、3cは、その渦巻が互いに同位相をなすように、鏡板を挟んで面対称に形成されている。

【0030】一方、固定スクロール1は、そのほぼ中央部に設けられた吐出ポート9と外表面全体に設けられた放熱フィン1cを有し、さらに、固定スクロール1の外周部にはフランジ部1eがある。他方、固定スクロール2もその外表面に放熱フィン2cを有し、外周部にはフランジ部2eが配置されている。そして、互いの固定スクロール1と2がこのフランジ部1e、2eにおいてボルト18等によって結合されている。結合の際、図2に示したように両固定スクロールの相対位置を合わせるノックピン等の位置決め手段16a、bによって、両固定スクロール1、2相互の位置関係が適正に保たれて組み立てられている。

【0031】駆動軸4は一部分を固定スクロール2に固定された転がり軸受10aによって軸方向に固定された状態で軸支されており、駆動軸4の先端部は他方の固定スクロール1に固定された軸受12aに回転可能に係合されている。さらに、駆動軸4にはバランスウェイト17が吸込雰囲気中に配置固定されている。他方、駆動軸4とは固定スクロールの中心を挟んで反対側の対称の位置に配置されている補助クランク軸5も、同様に固定スクロール2に固定された転がり軸受10bによって軸方向に固定された状態で軸支されており、補助クランク軸5の先端部は他方の固定スクロール1に固定された軸受12bに回転可能に係合されている。駆動軸4にはプーリ6が設けてあり、他に設置した動力源から回転動力が供給されるようになっている。さらに、駆動軸4と補助クランク軸5とは同期駆動手段をなすタイミングベルト7によって回転の同期性を保つように連結されている。

駆動軸4と補助クランク軸5とは、このタイミングベルト7に駆動されて、クランク部の偏心方向の位相を一致させて回転する。

【0032】気体の吸入口19は図2に示すように駆動軸4とは直交する方向で両固定スクロールに跨って設けられ、吸入室13に連通している。またその反対の下側には圧縮機据付け用の足部30が配置されている。前記したように、固定スクロール1、2及び旋回スクロール3はそれぞれアルミニウム合金等に代表されるように軽くて、熱伝導性の良い材料で構成されている。無潤滑式圧縮機を提供するためには特にシリコンが含有されたアルミニウム合金を適用することが望ましい。さらには、ラップ表面の接触時の潤滑性を向上させるため、陽極酸化皮膜等の表面処理を施すこともできる。

【0033】図3は、固定スクロールに対して旋回スクロール3が、図上最も右よりの位置にある場合を示し、駆動軸4と補助クランク軸5の回転中心はそれぞれ×印の位置にある。

【0034】次に、図1乃至図3で示された構成の圧縮機についてその作用を説明する。プーリ6に回転動力が伝達されると駆動軸4が回転し、さらに補助クランク軸5はタイミングベルト7によって駆動軸4と同期して回転する。すると、旋回スクロール3にも同時に駆動軸4や補助クランク軸5の偏心部（クランク部）の偏心量を半径とする旋回運動がもたらされる。その結果、気体は吸入口19から吸入され吸入室13に入る。その後、気体はさらに旋回スクロール鏡板3aの上側の圧縮作動室14や旋回スクロール鏡板3aの下側の圧縮作動室15に流入しそれぞれ所定の圧力まで圧縮される。圧縮作動室15で圧縮された気体は最終的に鏡板3aの中央部に設けられた連通孔8を通して上側の圧縮作動室14の中心部の吐出空間に流入し、旋回スクロール鏡板上側の圧縮作動室14で圧縮された気体と合流し、固定スクロール1に設けられた吐出ポート9から機外へ流出する。

【0035】圧縮動作中、圧縮作動室には潤滑油がほとんど無いため他の公知技術に見られる油冷式圧縮機に比べ圧縮熱の発生が盛んになるが、この熱は固定スクロール外表面に設けた放熱フィンの回りをダクト構造として強制空冷することによって効果的に除去される。従って、旋回スクロールや固定スクロールは適当な温度に保たれる。また、連通孔31により鏡板上下の圧縮作動室内のガスのスラスト力の総和がほぼ等しくなるので、ラップの先端面には大きなスラスト荷重は作用しない。従って、ラップ先端部での摺動損失を最小に維持することができる。さらには、旋回スクロール3に働くスラスト力がほぼバランスしているため、旋回スクロール3を支持する軸受11の位置決め手段を簡素化でき組立性の改善を図ることができる。また、駆動軸4のバランスウェイトが吸い込み雰囲気中に配置されているので、吸い込み空気がバランスウェイトの回転でかきまわされ、滞留

が減り、冷却効果がよくなる。

【0036】次に、第2の実施例を図4に従って説明する。図4は第2の実施例の断面図を示したものである。この実施例では図1から図3で説明した内容と異なる点を重点に説明する。本実施例では旋回スクロールの運動の安定化を図るため特にバランスウエイト17を駆動軸4のみならず補助クランク軸5にも配置したことにある。これにより、駆動軸4に設けたバランスウエイト17a、17bと補助クランク軸5に設けたバランスウエイト17c、17dが旋回スクロール3等の不釣合量と適合すると共に、いずれか一方のバランスウエイトがカウンタウエイトの作用を有するため、旋回スクロール3に対して回転モーメントの発生が無く低振動な圧縮機を提供することができる。また、バランスウエイトを4分割にしたことにより、二つの軸と旋回スクロールの動的バランスを正確にとるのが容易になり、かつ吸込室13内の気体をくまなく攪拌するため、吸入気体の凝みも無く吸入気体の過熱が少なくなる。この結果、圧縮機の吐出温度が低減しスクロール全体の熱変形量も小さくなる。従って、圧縮作動室間の漏れが少なくなって高性能の圧縮機を提供できる。

【0037】次に、第3の実施例を図5に従って図5に特有の技術を重点に説明する。本実施例では旋回スクロール鏡板上下に構成されるスクロールラップ3b、3cは互いに渦巻角度の位相を約90度ほどずらして配置されている。従って、固定スクロール1側を基準にすると固定スクロール2のラップ2bも旋回スクロールのラップ3cに合わせて位相が約90度程ずれて配置されている。従って、旋回スクロール鏡板3aの上下の圧縮作動室も互いに90度ずれることになる。この結果、圧縮された気体は互いに時間差を保って吐出ポートから機外へ排出される。このため吐出ガスの脈動流が低減するため吐出ガスによる流体音が小さくなる。さらに、図1に示したように旋回スクロール両側の圧縮作動室が同位相で構成された圧縮機と比較すると、吐出時の瞬間流量は図1に示した実施例の約半分になるので吐出圧損も非常に小さくなる。従って、圧縮動力もその量に見合って少なくなると同時に吐出温度も低く保つことができる。また、この構成の圧縮機では図3で示した連通孔31は設けてなく、ガス圧縮に伴う圧縮ガスによるスラスト力は旋回スクロール鏡板3aの上下で完全に等しくなることはないが、この差分のスラスト力は旋回スクロール3を回転支持する転がり軸受11a、11bで受けるようになっており、この差分のスラスト力が旋回スクロールのラップ3a、3b先端部に作用することはほとんど無く、ラップ3a、3b先端部で摩耗が促進されることもほとんど無い。

【0038】次に、第4の実施例を図6に従ってこの実施例に特有な技術を重点に説明する。本実施例では両固定スクロール1、2の中央部付近にそれぞれ吐出ポート

9、9aを設けた構成になっている。それぞれの圧縮作動室で圧縮されたガスは最寄りの吐出ポート9、9aから排出されるので吐出抵抗が減少し、性能が向上すると共に吐出ガスの温度が低下する。旋回スクロールの鏡板3aには180度間隔に均圧孔である連通孔31や中央部には圧縮空気吐出用の連通孔8が設けられている。従って、旋回スクロールの鏡板上下の圧縮ガスによるスラスト力がバランスすると共にスクロール部材の中央部に形成される吐出室も連通孔8によって結ばれているため、互いの吐出室は圧力がバランスするようになっている。しかしながら、本実施例では、固定スクロール1、2にそれぞれ吐出ポートが設けられているから、旋回スクロールの鏡板3aの上下で独立して圧縮動作が行われても特に問題になることは無い。従って、旋回スクロールの鏡板3aに設ける連通孔31や8は設けなくとも、旋回スクロール両側の圧力バランスをとるという目的を達成する圧縮機を提供できる。また、両吐出ポートから出た吐出ガスは配管によって所定の位置へ導かれるが、これらの配管はそれぞれ独立させることもできるが圧縮機の近くで結合させ1本化して利用先に供給するように配管することもできる。本実施例では吐出ガスの流れるスクロール中心部まで、鏡板を境にその上下で同じ作用になっているので、それぞれの圧縮作動室の熱的状态が等しくなり熱変形量も等しくなるため圧縮機の隙間管理が容易になる。

【0039】次に、第5の実施例を図7に従ってこの実施例特有の技術について説明する。本実施例は、図1に示した実施例と比較すると、一方の固定スクロール1に設けた転がり軸受を滑り軸受に代えて実施したことが特徴である。駆動軸4は、固定スクロール2に設けた転がり軸受10aによって固定され、転がり軸受け11aを介して旋回スクロール3を支持している。そして、駆動軸4と固定スクロール1とは滑り軸受20aによって回転可能に係合している。一方、補助クランク軸5は転がり軸受10bによって固定スクロール2に固定され、転がり軸受け11bを介して旋回スクロール3を支持している。そして、固定スクロール1とは滑り軸受20bによって回転可能に係合している。このように構成したことにより圧縮機の組立性を良好に保つことができる。すなわち固定スクロール2に駆動軸4や補助クランク軸5を固定し、その次に旋回スクロール3を組み立てる。次にクランク軸4と補助クランク軸5の偏心方向を合わせて固定スクロール1を組み合わせることになるが、この時、軸受20aや20bが滑り軸受で構成されているため、他の実施例で示したような転がり軸受とは異なり比較的スムーズに組み立てることができる。さらに、圧縮機の運転が一定時間経過したときに実施される、分解組立てを伴うメンテナンス作業が容易にできるという特徴も有する。

【0040】ところで、本実施例は圧縮機を無潤滑状態

で圧縮することがひとつの目的であるため、この滑り軸受 20 a, 20 b は無潤滑摺動材で構成するのが最も望ましい。従って、この軸受 20 a, 20 b の材料には金属が主成分の無潤滑摺動材料や樹脂が主成分の無潤滑摺動材料を適用することが望ましい。このように構成した圧縮機で駆動軸 4 が回転すると、旋回スクロール 3 が固定スクロール 1 及び 2 に対して旋回運動し気体は図 7 の紙面に対して垂直方向に配置された吸入口 19 から吸入室 13 内に流入する。この時、吸入室 13 内は大気圧より低くなるので、滑り軸受 20 の隙間から塵埃を含んだ大気が侵入するのを防止するためカバー 21 を設けている。これにより、滑り軸受 20 に異物の入り込みを未然に防止することができ、圧縮機運転中、異物による軸受面の噛り等を防止できる。さらに、このカバー 21 は密封性を保っているため吸入気体は正規の吸入口から流入することになり、圧縮機としても所定の性能を得ることができる。

【0041】本発明の第 6 の実施例を図 8 と図 9 を参照して説明する。図 8 は旋回スクロール 3 と固定スクロール 1 のラップとの噛み合わせの概略を示した平面図であり、図 8 は本実施例特有の技術を表したものである。すなわち、本実施例は、1 本の駆動軸 4 と 2 本の補助クランク軸 5 a, 5 b を設けたもので、図 8 に示したように旋回スクロール 3 の外周部には、駆動軸 4 が係合する部分 3 f と補助クランク軸 5 a, 5 b が係合する部分が 3 g と 3 h のように 2 ヶ所、互いに 120 度ずれた位置に配置されている。図 8 で駆動軸 4 が係合する部分が 3 f の軸受部 11 a で、補助クランク軸が係合する部分が 3 g, 3 h の軸受部 11 b, 11 c である。これらの軸受は密封形転がり軸受を使用しているが、前記した実施例の如く無潤滑摺動材によって構成された滑り軸受を適用することができ、これまで説明してきた圧縮機同様に圧縮作動室に潤滑油の不要な圧縮機を提供できる。

【0042】一方、図 9 は図 8 に示したダブルスクロール形圧縮機の全体構造を示す断面図である。本実施例では、駆動軸 4 と補助クランク軸 5 の間に同期駆動機構を設ける必要は無い。互いに離れた位置に補助クランク軸 5 a, 5 b をそれぞれ配置したことにより、駆動軸 4 が 1 回転する間それぞれの補助クランク軸 5 が旋回スクロール 3 の自転を阻止するとともに、互いに回転運動の死点位置を解消するように作用するので、駆動軸 4 の回転と共に旋回スクロール 3 は円滑な旋回運動を達成することができる。また、バランスウエイト 17 は駆動軸 4 や補助クランク軸 5 それぞれに分割して設けることができるため、回転の安定性をより高く保つことができる。さらには、他の実施例で示したようなタイミングベルトを配置してないので、タイミングベルトが切れて旋回運動ができなくなるという恐れが無く、圧縮機としての信頼性を向上することができる。また、タイミングベルトを配置しない特徴は、タイミングベルトに異物を噛み込ま

ないという面があり、圧縮機として十分な安全性を得ることができる。さらに、図 9 では吐出ポート 9 は固定スクロール 1 の側のみ一つしか示していないが固定スクロール 2 の側に他の実施例で示したようなタイミングベルトを配置してないので、固定スクロール 2 にも容易に吐出ポートを設けることができ、吐出圧損の小さな圧縮機を容易に提供することができる。

【0043】さらに第 7 の実施例を図 10 を参照して説明する。図 10 はダブルスクロール圧縮機を対象にその圧縮作動室に固定スクロール側から液体を注入する構造を全体断面図の中に示したものである。これまでに説明した実施例と異なる点を重点に以下に説明する。これまでに説明した実施例と本実施例が異なる点は、固定スクロール 1 の鏡板 1 a に圧縮作動室 14 と外部を連通する開孔 22 a が形成され、圧縮機外部に液タンク 26 を設置し、この液タンク 26 と前記開孔 22 a がポンプ装置 25 及び弁装置 27 を介して配管 23 によって接続されていることと、固定スクロール 2 の鏡板 2 a に圧縮作動室 15 と外部を連通する開孔 22 b が形成され、前記ポンプ装置 25 と弁装置 27 結ぶ配管 23 と開孔 22 b が、弁装置 28 を介して配管 24 によって接続されていることである。それぞれの配管 23, 24 に設けられた弁装置に代えて絞り要素を設けてもよい。

【0044】このように構成することによって、圧縮機が運転されている時、ポンプ装置 25 を運転すると、液タンク 26 の中に入っている液がそれぞれの配管 23, 24 を通って、旋回スクロール 3 の両側に形成される圧縮作動室 14 と 15 に同時に供給される。液タンク 26 内にはあらかじめ潤滑油もしくは水を入れておくことができる。従って、液タンク 26 内に潤滑油が入っている場合には、潤滑油が圧縮作動室内に供給され、液タンク 26 内に水が入っている場合には圧縮作動室内に水が供給されることになる。液の供給量はポンプ装置 25 の能力と弁装置もしくは絞り要素 27, 28 の開度、それに圧縮作動室内の圧力に基づいて適切に制御される。望ましい供給量は、圧縮作動室のシール性や圧縮熱の冷却性能やスクロールラップ接触時の潤滑性、そしてさらに吐出空気中の油分濃度の制限などから決めることができる。

【0045】本実施例によれば、供給された潤滑油によってラップ先端面やラップ側面でのシール性が向上するため圧縮機性能を向上させることができると共に、吐出圧力を高めることができ、より高圧形の圧縮機を提供することができる。逆に吐出圧力を高める必要が無ければ圧縮ガスの温度を低く保つことができるので、高性能の圧縮機を提供できる。さらには、潤滑油によりラップの先端面や側面部での摺動特性が向上するため摩擦損失が大幅に低減する。そして、スクロールラップが異常摩耗したり、焼き付きを起こす恐れが無くなる。また、吐出ガス中の潤滑油量は弁装置 27, 28 により非常に少な

い状態に保つことができるため、そのまま空気圧源として利用することができるし、さもないければ簡単な油分離器を設置するだけで油分が非常に少ない高圧空気を得ることができる。この実施例では、軸受に適用した転がり軸受の潤滑油が飛散しても圧縮空気に対しては悪い影響を与えることがないので、転がり軸受の潤滑油の飛散防止策を必要以上に施す必要がなく安価で性能や信頼性の高い圧縮機を提供することができる。

【0046】液タンク26内に水を溜めておく場合には、圧縮機運転中に水が圧縮作動室内に注入されることになる。注入された水は圧縮に伴って発生する熱を除去し、圧縮機全体を比較的低い温度に保つことができる。従って、スクロール部材などの熱変形量を小さく保つことができるので、旋回スクロールと固定スクロールとのラップ間隙を好適な状態に保つことができ、圧縮機性能を高い水準にすることができる。また、水は圧縮作動室に注入されるため吸い込みガス雰囲気中に逆流することは無い。従って、吸い込みガス雰囲気中に配置された駆動軸4やこれを回転支持する軸受10a、11a、12aそれに、補助クランク軸5を回転支持する軸受10b、11b、12bに対して錆びの発生を恐れる必要は無い。従って、本実施例によれば、圧縮作動室に液体を注入することにより高い性能と信頼性を有するダブルスクロール形圧縮機を提供することができる。

【0047】以上、各種実施例を個別に説明してきたが、実際に圧縮機を製作するうえでは、それぞれの実施例に示された技術を複数同時に採用することもできる。そして、その実施例での効果はほぼ個別の実施例の効果が複合されたものとなる場合が多い。従って、望ましくは複数の実施例に示された技術を同時に採用した圧縮機の方が圧縮機としての特性も向上するという特徴がある。

【0048】なお、本発明の実施例では空気圧縮機を例に述べてきたが、他の用途例えば真空ポンプに適用することもできるし、空気以外の種々の気体を圧縮するのにも利用することができる。

【0049】

【発明の効果】請求項1に記載の本発明によれば、旋回スクロールを支持しかつ旋回させる駆動軸及び補助クランク軸が旋回スクロールの外周部に配置されるので、旋回スクロールの中心部にまで圧縮作動室を形成でき、スクロールラップの中心部まで有効に圧縮動作を行い吐出ガスの流れ損失を小さく保つこと等ができるので、吐出温度を低く保てるため信頼性が高く、高効率の寸法形状の割には小形軽量で大きい出力を有する圧縮機を提供できる。

【0050】請求項2に記載の本発明によれば、旋回スクロールを駆動する複数のクランク軸を温度の低い吸い込み雰囲気中に配置してしているので、軸受の信頼性を高めることができる。

【0051】請求項4に記載の本発明によれば、請求項1乃至3に記載された発明による効果に加え、旋回スクロールに加わるスラスト力を小さくできる。

【0052】請求項5に記載の本発明によれば、請求項1乃至3に記載された発明による効果に加え、吐出脈動が小さくし、低振動とする効果がある。

【0053】請求項8に記載の本発明によれば、請求項1乃至7に記載された発明による効果に加え、吐出圧力の損失を低減する効果がある。

10 【0054】請求項9に記載の本発明によれば、請求項1乃至8に記載された発明による効果に加え、圧縮機全体の温度を低く保つとともに、全体を軽量化することができる。

【0055】請求項10に記載の本発明によれば、請求項1乃至9に記載された発明による効果に加え、バランスウェイトが密閉空間内で回転するので、安全性が高まるとともに、吸入気体の凝みもなく、吸入気体の過熱が少なくなつて吐出温度が低減し、スクロール全体の熱変形量も小さくなる。

20 【0056】請求項11に記載の本発明によれば、請求項1乃至10に記載された発明による効果に加え、ダブルスクロール形圧縮機の組立て性が改良されるという効果がある。

【0057】請求項13に記載の本発明によれば、請求項1乃至12に記載された発明による効果に加え、圧縮作動室にわずかな潤滑油等を注油することで吐出圧力を高くし、もしくは、吐出気体温度を低くする効果がある。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明の第1の実施例を示すダブルスクロール圧縮機の断面図である。

【図2】図1に示す実施例のA-A線矢視側面図である。

【図3】図1に示す実施例で旋回スクロールに固定スクロールのラップ部を噛みあわせた様子を示す平面図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示すダブルスクロール圧縮機の断面図である。

40 【図5】本発明の第3の実施例を示すダブルスクロール圧縮機の断面図である。

【図6】本発明の第4の実施例を示すダブルスクロール圧縮機の断面図である。

【図7】本発明の第5の実施例を示すダブルスクロール圧縮機の断面図である。

【図8】本発明の第6の実施例の旋回スクロールに固定スクロールのラップ部を噛みあわせた様子を示す平面図である。

【図9】図7に示す実施例のダブルスクロール圧縮機の断面図である。

50 【図10】本発明の第7の実施例を示すダブルスクロー

15

16

ル圧縮機の断面図である。

【符号の説明】

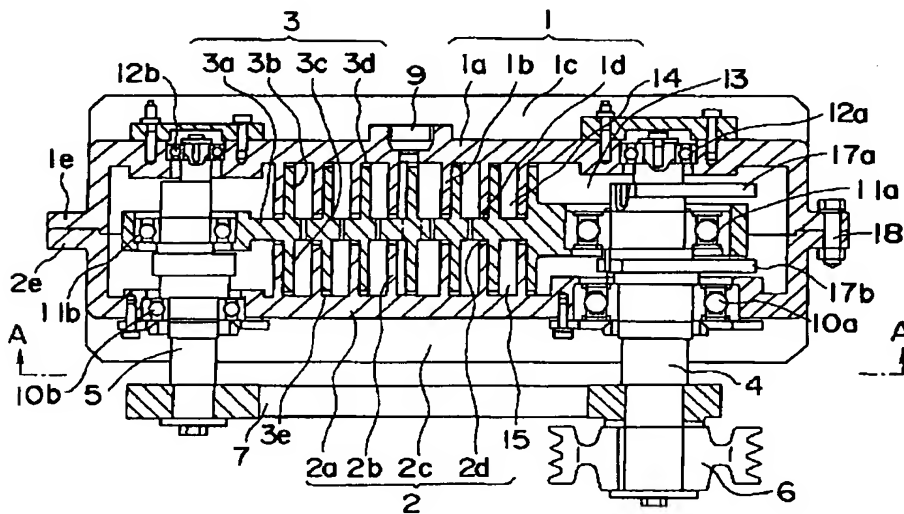
1 固定スクロール
1 b スクロールラップ
1 d チップシール
2 固定スクロール
2 b スクロールラップ
2 d チップシール
3 旋回スクロール
3 b, 3 c スクロールラップ
ブシール
4 駆動軸
5 補助クランク軸

1 a 鏡板
1 c 放熱フィン
1 e フランジ部
2 a 鏡板
2 c 放熱フィン
2 e フランジ部
3 a 鏡板
3 d, 3 e チップ
6 ブーリ

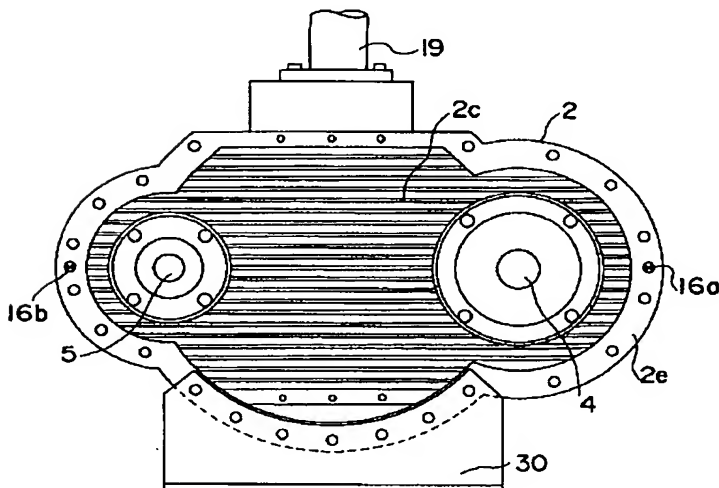
* 7 タイミングベルト
9 吐出ポート
軸受
13 吸入室
作動室
16 位置決め手段
エイト
18 ボルト
20 滑り軸受
22 開孔
25 ポンプ装置
27, 28 弁装置 (絞り要素)
31 連通孔

8 連通孔
10, 11, 12
14, 15 圧縮
17 バランスウ
19 吸入口
21 カバー
23, 24 配管
26 液タンク
30 据付用足部

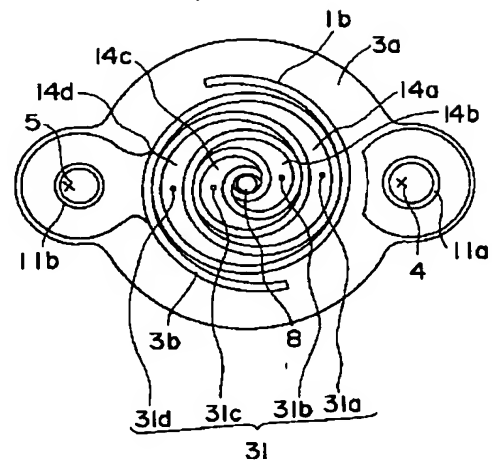
【図1】



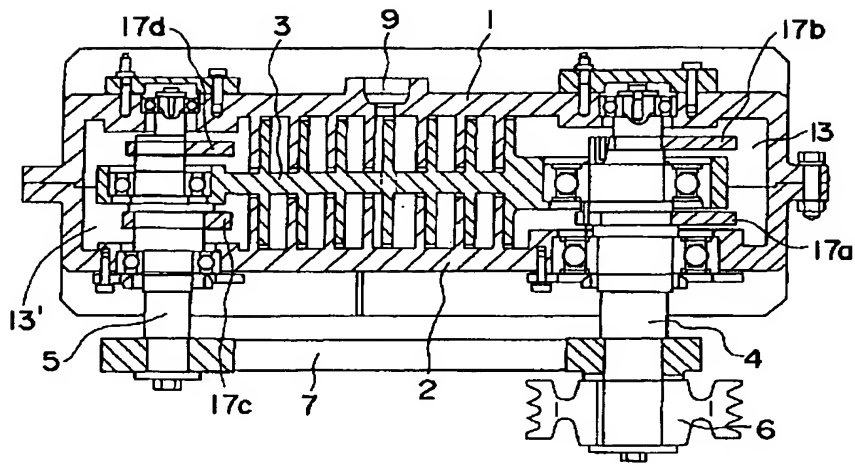
【図2】



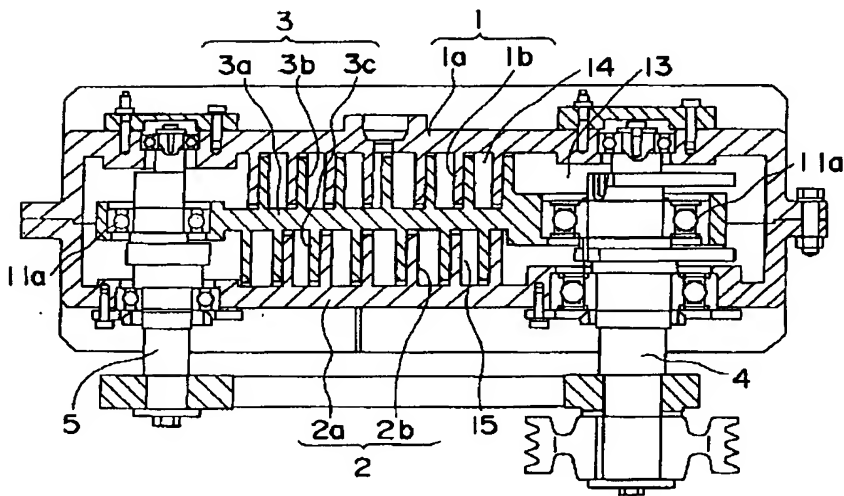
【図3】



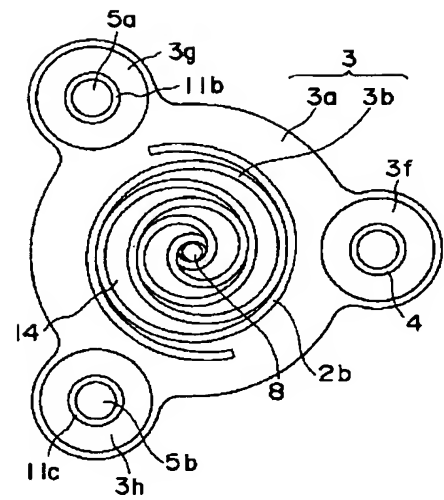
【図 4】



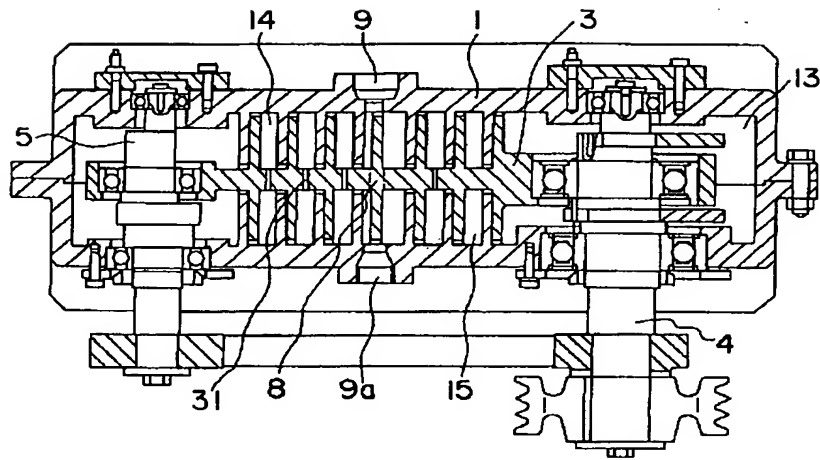
【図 5】



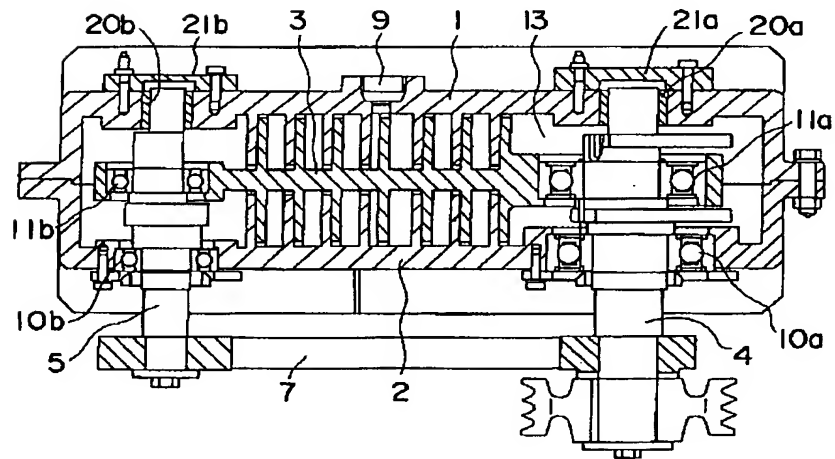
【図 8】



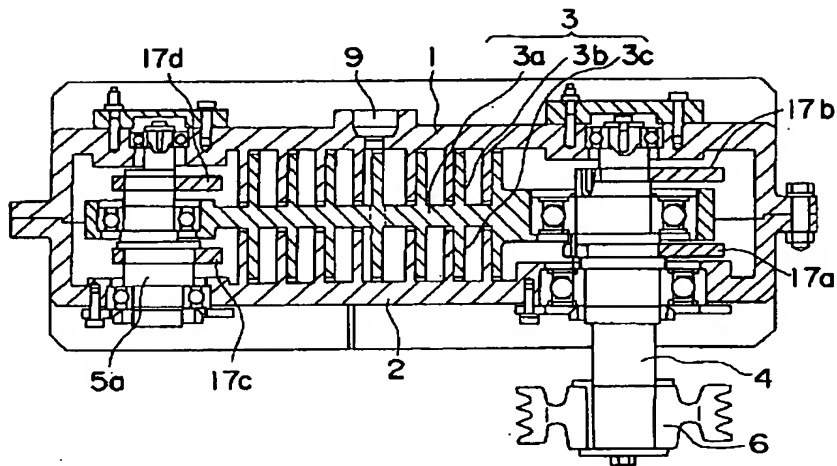
【図6】



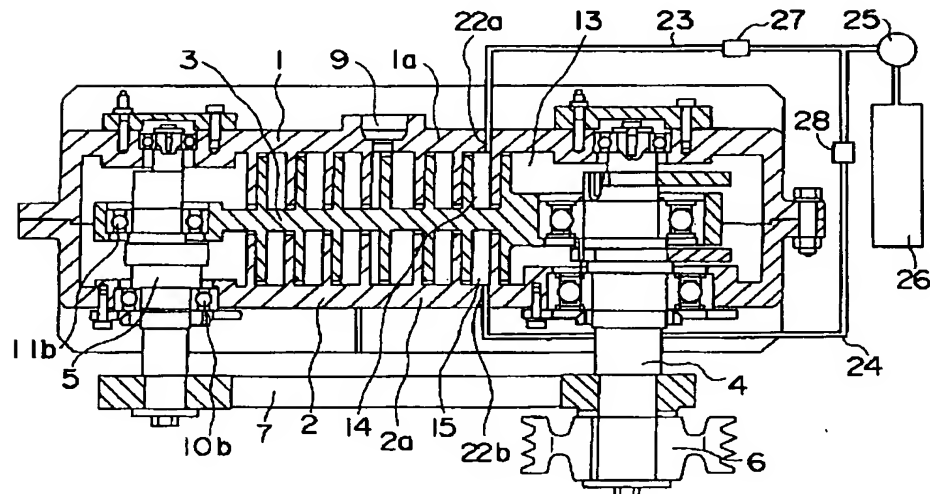
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 川野 勇
 静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
 製作所空調システム事業部内

【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 5 部門第 1 区分
 【発行日】平成 1 3 年 4 月 3 日 (2 0 0 1 . 4 . 3)

【公開番号】特開平 8 - 1 2 8 3 9 5
 【公開日】平成 8 年 5 月 2 1 日 (1 9 9 6 . 5 . 2 1)
 【年通号数】公開特許公報 8 - 1 2 8 4
 【出願番号】特願平 6 - 2 6 9 7 3 3
 【国際特許分類第 7 版】
 F04C 18/02 311

29/04
 【 F I 】
 F04C 18/02 311 Y
 311 T
 29/04 E

【手続補正書】
 【提出日】平成 1 2 年 7 月 2 1 日 (2 0 0 0 . 7 . 2 1)
 【手続補正 1 】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 鏡板の両面にスクロールラップを有する
旋回スクロールと、この旋回スクロールを挟んで配置さ
れた一対の固定スクロールとを備え、前記旋回スクロ
ールを旋回運動させることによりこの旋回スクロールの鏡
板の両側に圧縮作動室が形成されるスクロール形圧縮機
において、偏心量が実質的に同一の偏心部を備えた複数
のクランク軸を前記旋回スクロールの外周部に前記鏡板
面と直交するように配設し、前記各クランク軸を前記一
対の固定スクロールに保持した軸受で回転可能に支持す
るとともに前記旋回スクロールに保持した軸受で各ク
ランク軸の偏心部を回転可能に支持し、さらに、各クラン
ク軸の偏心部の位相をほぼ同じとするとともに前記旋回
スクロールの両側に形成される圧縮作動室の位相もほぼ
同じにし、この位相がほぼ同じである圧縮作動室間を連
通する複数の連通孔を旋回スクロールの鏡板に形成した
ことを特徴とするスクロール形圧縮機。

【請求項 2】 鏡板の両面にスクロールラップを有する
旋回スクロールと、この旋回スクロールを挟んで配置さ
れた一対の固定スクロールとを備え、前記旋回スクロ
ールを旋回運動させることによりこの旋回スクロールの鏡

板の両側に圧縮作動室が形成されるスクロール形圧縮機
 において、偏心量が実質的に同一の偏心部を備えた複数
のクランク軸を前記旋回スクロールの外周部に前記鏡板
面と直交するように配設し、前記各クランク軸を前記一
対の固定スクロールに保持した軸受で回転可能に支持す
るとともに前記旋回スクロールに保持した軸受で各ク
ランク軸の偏心部を回転可能に支持し、さらに、旋回スク
ロールの鏡板のはば中央部にこの鏡板の裏側と表側とを
連通する連通孔を形成したことを特徴とするスクロール
形圧縮機。

【請求項 3】 前記複数のクランク軸のうちの一本を駆
動軸とし、残りのクランク軸をこの駆動軸と同期駆動手
段を用いて連動させたことを特徴とする請求項 1 または
2 に記載のスクロール形圧縮機。

【請求項 4】 前記駆動軸は動力伝達手段を介して電動
機に接続されており、前記同期駆動手段はタイミングベ
ルトであることを特徴とする請求項 3 に記載のスクロ
ール形圧縮機。

【請求項 5】 前記一対の固定スクロールそれぞれの中
央部に吐出ポートを設け、この吐出ポートに接続した配
管を下流側で結合して 1 本の配管としたことを特徴とす
る請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のスクロール形
圧縮機。

【請求項 6】 旋回スクロール及び固定スクロールをアル
ミニウム材もしくはその合金としたことを特徴とする
請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のスクロール形圧
縮機。